

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jan-hyoun YOUM et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 15, 2003

Examiner: Unassigned

For: POWER SUPPLY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant submits herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2003-1365

Filed: January 9, 2003

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 9/15/03

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0001365
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 09일
Date of Application
JAN 09, 2003

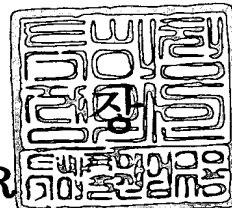
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 02 13
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0002		
【제출일자】	2003.01.09		
【국제특허분류】	G05F 1/56		
【발명의 명칭】	전원공급장치 및 그 제어방법		
【발명의 영문명칭】	POWER SUPPLY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	허성원		
【대리인코드】	9-1998-000615-2		
【포괄위임등록번호】	1999-013898-9		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	염장현		
【성명의 영문표기】	YOUM, JANG HYOUN		
【주민등록번호】	691007-1109514		
【우편번호】	442-470		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 삼성래미안아파트 436동 404호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허성원 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	9	면	9,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	11	항	461,000 원
【합계】	499,000		원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 전원공급 장치는 AC전원공급부와; AC전원공급부로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부와; 상기 정류부에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터와; 상기 커패시터와 병렬로 연결되는 스위칭소자와; 상기 커패시터에 연결되는 캐소드와 상기 스위칭소자에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드; 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 정류부 사이에 배치되는 인덕턴스와; 상기 다이오드와 병렬로 연결되는 저항과; 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 저항과 연결시키는 제1접점과, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 인덕턴스와 연결하는 제2접점을 갖는 제1릴레이부와; 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속되도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 부품수가 감소되고, 제품 크기 및 제조비를 줄일 수 있게 된다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

전원공급장치 및 그 제어방법{POWER SUPPLY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 전원공급장치의 회로도이고,

도 2는 본 발명에 따른 전원공급장치의 회로도에서 돌입전류방지기능을 수행하기 위한 상태를 도시한 도면이고,

도 3은 도 2의 전원공급장치의 각 접점의 전압 및 전류파형도이고,

도 4는 본 발명에 따른 전원공급장치의 회로도에서 PFC기능을 수행하기 위한 상태를 도시한 도면이고,

도 5는 도 4의 전원공급장치의 각 접점의 전압 및 전류파형도이고,

도 6은 본 발명에 따른 전원공급장치의 회로도에서 과전압보호기능을 수행하기 위한 상태를 도시한 도면이고,

도 7은 도 6의 전원공급장치의 각 접점의 전압 및 전류파형도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------|----------------|
| 1 : AC전원공급부 | 2 : 모터 |
| 3 : 정류부 | 4 : 스위칭소자 |
| 5 : 다이오드 | 6 : 인덕턴스 |
| 7 : 저항 | 8 : 제1릴레이부 |
| 9 : 제2릴레이부 | 10 : 커패시터전압감지부 |

11 : 제어부

12 : 인버터부

13 : 커패시터

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<16> 본 발명은 모터전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 돌입전류방지회로, PFC회로 및 과전압보호회로를 갖는 전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

<17> 3상 모터(200)는 삼각형상으로 결선된 코일을 갖는 3상 모터(200)이다. 3상 모터(200)의 전원공급장치는 모터(200)를 구동하는데 필요한 3상 전압을 얻기 위한 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상용교류전원(AC110/220V)을 공급하는 AC전원공급부(100)와, AC전원공급부(100)로부터의 교류전원을 정류하는 정류부(300)와, 정류부(300)에 의해 정류된 전압을 평활시키는 커패시터(C_{DC})와, 커패시터(C_{DC})로부터의 직류전원을 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 3상 전압을 출력하는 인버터부(120)를 포함한다. 또한, 전원공급장치는 초기전원 인가시 커패시터(C_{DC})로의 돌입전류를 방지하기 위한 돌입전류방지회로(140)와, 커패시터(C_{DC})로부터의 출력전압을 일정하게 유지시키기 위한 PFC(Power Factor Correction)회로(150)와, 커패시터(C_{DC})를 과전압으로부터 보호하기 위한 과전압 보호회로(130)를 포함하는 것이 일반적이다.

<18> 인버터부(120) 내에는 PWM(Pulse Width Modulation) 신호를 발생시키는 PWM부(미도시)와 PWM부의 구형파 신호에 따라 온오프되는 다수개의 트랜지스터가 마련된다. 그리

고, 전원공급장치는, PWM제어신호에 의해 트랜지스터를 온오프시켜 인버터부(120)의 출력을 개폐(ON/OFF)하고 모터(200)의 회전속도 조절을 위해 그 출력 주파수를 조절하는 기능을 하는 도시되지 않은 제어부를 포함한다.

<19> 돌입전류방지회로(140)는, 정류부(300)와 커패시터(C_{DC}) 사이에 개재되어 커패시터(C_{DC})와 접속되는 돌입전류방지저항(R_S)을 포함한다. 돌입전류방지저항(R_S)은 릴레이부(140)가 제1접점(142a)에 접속될 때 커패시터(C_{DC})와 직렬로 연결되어, 정류부(300)에 의해 정류된 전원이 저항을 통해 커패시터(C_{DC})에 충전되도록 함으로써, 초기전원 인가시 돌입전류에 의한 커패시터(C_{DC})의 파손을 방지한다.

<20> PFC회로(150)는, 커패시터(C_{DC})와 병렬로 연결되는 전계효과트랜지스터(Field Effect Transistor)와 같은 PFC스위칭소자(S_{PFC})와, 커패시터(C_{DC})에 연결되는 캐소드와 스위칭소자에 연결되는 애노드로 구성된 PFC다이오드(D_{PFC})와, PFC스위칭소자(S_{PFC})와 PFC다이오드(D_{PFC}) 사이의 분기점과 정류부(300) 사이에 배치되는 PFC인덕턴스(L_{PFC})를 포함한다. 여기서, PFC인덕턴스(L_{PFC})는, 릴레이부(140)가 제1접점(142a)에 접속되는 경우 정류부(300)와 단선되고, 릴레이부(140)가 제2접점(142b)에 접속되는 경우 정류부(300)와 연결된다. PFC회로(150)는 모터(200)의 구동시, PFC스위칭소자(S_{PFC})를 턴온/턴오프시킴으로써 커패시터(C_{DC})의 양단 간의 전압을 일정하게 유지시키며, PFC회로(150)로의 입력전류가 입력전압과 동위상을 갖도록 함으로써 역률을 향상시킨다.

<21> 과전압보호회로(130)는, 커패시터(C_{DC})의 양단에 병렬로 연결되며, 상호 병렬로 연결된 과전압보호다이오드(D_{OV}) 및 과전압보호저항(R_{OV})과, 과전압보호다이오드(D_{OV}) 및 과전압보호저항(R_{OV})에 직렬로 연결된 과전압보호스위칭소자(S_{OV})로 구성된다. 과전압보

회로(130)는 모터(200)의 구동시, 모터(200)로부터 인버터부(120)를 통해 회생되는 전압에 의해 커패시터(C_{DC}) 양단 간의 전압이 상승하여 소정의 과전압 영역에 도달하는 경우, 과전압보호스위칭소자(S_{OV})가 턴온/턴오프됨으로써, 과전압에 의한 커패시터(C_{DC})의 파손을 방지하게 된다.

<22> 그런데, 이러한 종래의 전원공급장치에 있어서, 돌입전류방지회로(140)는 AC전원공급부(100)로부터 최초 전원이 인가되어 커패시터(C_{DC})에 충전된 전압이 기준충전전압에 도달할 때까지만 기능하게 되고, 그 이후에는 그 기능이 불필요하게 된다.

<23> 또한, PFC회로(150)는 커패시터(C_{DC})의 양단 간의 전압이 안정화(즉, 충분히 충전된 후)된 후 동작하게 되는 바, 돌입전류방지회로(140)가 동작하는 동안에는 그 기능이 불필요하게 된다.

<24> 그리고, 과전압보호회로(130)는, 모터(200)로부터의 회생전압에 의해 커패시터(C_{DC})의 양단 간의 전압이 커지는 경우에만 동작하게 되므로, 초기 충전기간인 돌입전류방지회로(140)가 동작하는 때나, 커패시터(C_{DC})의 양단 간의 전압이 안정화된 상태의 PFC회로(150)가 동작하는 때에는 그 기능이 불필요하게 된다.

<25> 그러나, 돌입전류방지회로(140)와 과전압보호회로(130)는 용량이 큰 저항이나 써미스터를 돌입전류방지저항(R_S) 및 과전류보호저항으로 사용하고 있어, 회로설계시 제품의 크기를 증가시키는 문제점이 있다.

<26> 또한, 돌입전류방지회로(140), 과전압보호회로(130) 및 PFC회로(150)가 각각의 저항, 인덕턴스, 스위칭소자, 다이오드 등을 사용하고 있어, 사용되는 부품수에 따라 제품의 크기 및 제조비가 증가하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 따라서, 본 발명의 목적은, 부품수가 감소되고, 제품 크기 및 제조비를 줄일 수 있는 전원공급장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기 목적은, 본 발명에 따라, AC전원공급부와, AC전원공급부로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부와, 상기 정류부에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터를 갖는 전원공급장치에 있어서, 상기 커패시터와 병렬로 연결되는 스위칭소자와; 상기 커패시터에 연결되는 캐소드와 상기 스위칭소자에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드; 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 정류부 사이에 배치되는 인덕턴스와; 상기 다이오드와 병렬로 연결되는 저항과; 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 저항과 연결시키는 제1접점과, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 인덕턴스와 연결하는 제2접점을 갖는 제1릴레이부와; 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속되도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치에 의해 달성된다.

<29> 상기 커패시터의 양단 간의 전압을 감지하는 커패시터전압감지부를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속되도록 제어하는 것이 바람직하다.

- <30> 여기서, 상기 제어부는, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속된 때, 상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 과전압 영역에 도달하는 경우, 상기 스위칭소자를 턴온/턴오프시키는 것이 바람직하다.
- <31> 또한, 상기 제어부는, 상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압 이하로 떨어지는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제1접점에 접속되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- <32> 상기 정류부와 상기 저항을 연결하는 A접점과, 상기 정류부와 상기 인덕턴스를 연결하는 B접점을 갖는 제2릴레이부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <33> 여기서, 상기 제어부는, 초기전원 인가시, 상기 정류부에 의해 정류된 전원이 상기 저항을 통해 상기 커패시터에 공급되도록 상기 제2릴레이부가 상기 A접점에 접속되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- <34> 여기서, 상기 제어부는, 상기 제2릴레이부가 상기 A접점에 접속된 상태에서, 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 충전전압을 초과하는 경우, 상기 제2릴레이부가 상기 B접점에 접속되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- <35> 한편, 본 발명의 바른 분야에 따르면, 상기 목적은, AC전원공급부와, AC전원공급부로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부와, 상기 정류부에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터와, 상기 커패시터와 병렬로 연결되는 스위칭소자와, 상기 커패시터에 연결되는 캐소드와 상기 스위칭소자에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드와, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 정류부 사이에 배치되는 인덕턴스를 구비한 전원공급장치의 제어방법에 있어서, 상기 다이오드와 병렬로 연결 가능한 저항을 마련하

는 단계와; 상기 커패시터의 양단 간의 전압을 검출하는 단계와; 상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 인덕턴스를 단선시키고, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 저항을 연결시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.

<36> 여기서, 상기 저항과 상기 다이오드를 병렬로 연결시키는 단계는, 상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 과전압 영역에 도달하는 경우, 상기 스위칭소자를 턴온/턴오프시키는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<37> 또한, 상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압 이하로 떨어지는 경우, 상기 다이오드와 상기 저항을 단선시키고, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 인덕턴스를 연결시키는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<38> 초기전원 인가시, 상기 정류부에 의해 정류된 전원이 상기 저항을 통해 상기 커패시터에 공급되도록 상기 정류부와 상기 저항을 연결시키고, 상기 정류부와 상기 인덕턴스를 단선시키는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<39> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다. 또한, 실시예가 상이하더라도 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 사용하며, 그 설명은 일부 생략한다. 그리고, 3상 모터에 사용되는 전원공급장치를 일 예로 하여 설명한다.

<40> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 전원공급장치의 회로도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전원공급장치는 상용교류전원(AC110/220V)을 공급하는 AC전원공급부(1)와, AC전원공급부(1)로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부(3)와,

정류부(3)에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터(13)와, 커패시터(13)로부터의 직류전원을 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 3상 전압으로 출력하는 인버터부(12)부를 포함한다.

<41> 또한, 본 발명에 따른 전원공급장치는, 커패시터(13)와 병렬로 연결되는 스위칭소자(4)와, 커패시터(13)에 연결되는 캐소드와 스위칭소자(4)에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드(5)와, 스위칭소자(4)와 다이오드(5) 사이의 분기점과 정류부(3) 사이에 배치되는 인덕턴스(6)와, 다이오드(5)와 병렬로 연결되는 저항(7)과, 스위칭소자(4)와 다이오드(5) 사이의 분기점을 저항(7)과 연결시키는 제1접점(8a)과 스위칭소자(4)와 다이오드(5) 사이의 분기점을 인덕턴스(6)와 연결하는 제2접점(8b)을 갖는 제1릴레이부(8)와, 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우 제1릴레이부(8)가 제2접점(8b)에 접속되도록 제어하는 제어부(11)를 포함한다. 여기서, 본 발명에 따른 전원공급장치는 커패시터(13)의 양단 간의 전압을 검출하는 커패시터(13)전압검출부(10)를 더 포함할 수 있으며, 제어부(11)는 커패시터(13)전압검출부(10)에 의해 검출된 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 PFC제한전압을 초과하는 경우, 제1릴레이부(8)가 제2접점(8b)에 접속되도록 제어할 수 있다.

<42> 본 발명에 따른 스위칭소자(4), 다이오드(5) 및 인덕턴스(6)는 PFC회로로서의 기능을 수행한다. 즉, 제1릴레이부(8)가 제1접점(8a)에 접속된 상태에서, 스위칭소자(4), 다이오드(5) 및 인덕턴스(6)는 정류부(3) 및 커패시터(13)와 연결되어, 커패시터(13)의 양단 간의 전압을 일정 전압으로 유지시키며, 정류부(3)로부터 입력되는 입력전류가 입력전압의 위상과 동일한 위상을 갖도록 제어함으로써 역률을 향상시킨다.

- <43> 스위칭소자(4)는 모스트랜지스터(MOS Transistor)나 전계효과트랜지스터(Field Effect Transistor)와 같이, 게이트로 입력되는 신호에 따라 스위칭 가능하게 마련되며, 제어부(11)는 스위칭소자(4)의 게이트로 입력되는 신호를 조절하여, 스위칭소자(4)를 턴온/턴오프시키게 된다.
- <44> 본 발명에 따른 스위칭소자(4), 다이오드(5) 및 저항(7)은 과전압보호회로로서의 기능을 수행한다. 즉, 제1릴레이부(8)가 제1접점(8a)에 접속되어 PFC회로로서의 기능을 수행하는 동안, 모터(2)로부터 인버터부(12)를 통해 회생되는 회생전압에 의해 커패시터(13)의 양단간의 전압은 상승하게 된다. 이 때, 제어부(11)는, 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 상승하여 PFC제한전압을 초과하는 경우, 제1릴레이부(8)가 제2접점(8b)에 접속되도록 제어한다. 이 때, 스위칭소자(4)와 다이오드(5) 사이의 분기점은 인덕턴스(6)와 단선되고, 저항(7)과 다이오드(5)가 병렬로 연결된다. 여기서, 제어부(11)는, 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 계속 상승하여, 과전압 영역에 도달하는 경우, 스위칭소자(4)를 턴온/턴오프 시킴으로서, 커패시터(13)의 양단 간의 전압 상승을 방지하게 된다.
- <45> 그리고, 모터(2)로부터의 회생전압이 과전압보호회로에 의해 소모되어 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 PFC제한전압 이하로 떨어지게 되면, 제어부(11)는 제1릴레이부(8)를 제1접점(8a)에 접속시킨다. 이에 의해, 스위칭소자(4), 다이오드(5) 및 인덕턴스(6)는 PFC회로를 구성하게 된다.
- <46> 한편, 본 발명에 따른 전원공급장치는, 정류부(3)와 저항(7)을 연결하는 A접점(9a)과, 정류부(3)와 인덕턴스(6)를 연결하는 B접점(9b)을 갖는 제2릴레이부(9)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제어부(11)는 AC전원공급부(1)로부터의 초기전원 인가시, 정류부(3)

로부터 정류된 전원이 저항(7)을 통해 커패시터(13)에 공급될 수 있도록 제2릴레이부(9)를 A접점(9a)에 접속시킨다. 이에 의해, 초기전원 인가시, 저항(7)을 통해 커패시터(13)에 전원을 공급함으로써, 돌입전류에 의한 커패시터(13)의 파손을 방지할 수 있게 된다.

<47> 제어부(11)는, 저항(7)을 통해 커패시터(13)에 충전되는 전압, 즉, 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 소정의 기준충전전압을 초과하게 되면, 제2릴레이부(9)를 B접점(9b)에 접속시킨다. 이에 의해, 정류부(3)는 PFC회로를 구성하는 인덕턴스(6), 스위칭소자(4) 및 다이오드(5)를 통해 커패시터(13)와 연결된다.

<48> 이하에서는 상기의 구성에 의한 본 발명에 따른 전원공급장치의 돌입전류방지회로, PFC회로 및 과전류보호회로로서의 기능을 수행하는 과정을 설명한다.

<49> 먼저, AC전원공급부(1)로부터 초기전원이 인가되고 커패시터(13)가 충전되는 동안의 돌입전류방지기능을, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<50> AC전원공급부(1)로부터 초기전원이 인가되면, 제어부(11)는 제1릴레이부(8)를 제1접점(8a)에 접속시키고, 제2릴레이부(9)를 A접점(9a)에 접속시킨다. 이 때, AC전원공급부(1)로부터 공급되는 교류전압(V_{L1-L2})은 정류부(3)에 의해 정류되고, 정류부(3)에 의해 정류된 전압(V_{D1})은 저항(7)을 통해 커패시터(13)에 충전된다. 즉, 제1릴레이부(8)가 제1접점(8a)에 접속되고, 제2릴레이부(9)가 A접점(9a)에 접속된 상태에서, 저항(7)은 돌입전류방지기능을 수행하게 된다. 여기서, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{PN})은 커패시터(13)의 충전에 의해 서서히 상승하게 되며, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{PN})이 기준충전전압(V_1)을 초과하게 되면, 제어부(11)는

제2릴레이부(9)가 B접점(9b)에 접속되도록 제어한다. 도 3의 (c)는 정류부(3)로부터 저항(7)으로 흐르는 전류의 파형을 도시한 도면이고, 도 3의 (d)는 제2릴레이부(9)가 제1접점(8a)에서 제2접점(8b)으로 접속되는 시점을 도시한 도면이다.

- <51> 제어부(11)에 의해 제2릴레이부(9)가 B접점(9b)에 접속된 상태(여기서, 제1릴레이부(8)는 제1접점(8a)에 접속된 상태임)에서, 스위칭소자(4), 인덕턴스(6) 및 다이오드(5)에 의한 PFC회로로서의 기능을, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <52> 제어부(11)는, 제2릴레이부(9)가 B접점(9b)에 접속된 상태에서, 커패시터(13)의 양단간의 전압이 일정 전압(V_{DC})을 유지할 수 있도록, 스위칭소자(4)를 턴온/턴오프시킨다. 즉, 제어부(11)는 스위칭소자(4)를 턴온시킴으로써 에너지를 인덕턴스(6)에 저장하고, 스위칭소자(4)를 턴오프시킴으로써 인덕턴스(6)에 저장된 에너지를 다이오드(5)를 통해 커패시터(13)에 전달하게 된다. 이에 의해, 커패시터(13)의 양단간의 전압(V_{DC})은 일정하게 유지되며, 정류부(3)로부터 입력되는 입력전류(I_{D1})가 입력전압(V_{D1})의 위상과 동일한 위상을 갖게 되어(도 5의 (b) 및 (f) 참조) 역률이 향상된다. 여기서, PFC회로에 의해 커패시터(13)의 양단간의 전압(V_{DC})이 일정하게 유지된 상태에서 모터(2)의 구동시키게 된다(도 5의 (e) 참조). 도 5의 (a)는 AC전원공급부(1)로부터 정류부(3)에 공급되는 교류전압의 파형을 도시한 도면이고, 도 5의 (c)는 제2릴레이부(9)가 A접점(9a)에서 B접점(9b)으로 접속되는 시점을 도시한 도면이고, 도 5의 (d)는 PFC회로가 기능을 시작하는 시점을 도시한 도면이다.
- <53> 한편, 모터(2)가 구동되는 동안, 모터(2)의 회전에 의해 모터(2) 내에 저장된 에너지는 일정 조건하에 인버터부(12)를 통해 커패시터(13)로 회생된다. 예컨대, 모터(2)가 정방향으로 회전하는 동안 저장된 에너지는 모터(2)가 역방향으로 회전하는 경우, 인버

터부(12)를 통해 커패시터(13)로 회생하게 된다. 여기서, 인버터부(12)를 통해 회생되는 에너지, 즉 회생전압은 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})을 상승시키게 된다.

<54> 모터(2)로부터 인버터부(12)를 통해 회생되는 회생전압에 의해 커패시터(13)의 양단 간의 전압이 상승할 때, 본 발명에 따른 전원공급장치의 과전압보호기능을, 도 6 및 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<55> 먼저, 모터(2)로부터의 회생전압에 의해 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 상승하여, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 PFC제한전압(V_2)을 초과하는 경우, 제어부(11)는 제1릴레이부(8)가 제2접점(8b)에 접속되도록 제어한다(도 7의 (c) 참조). 여기서, PFC제한전압(V_2)은 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 상승함에 따라 정류부(3)로부터 커패시터(13)로 전류가 흐르지 않게 되는 순간에서의 커패시터(13)의 양단 간의 전압을 의미한다.

<56> 제1릴레이부(8)가 제2접점(8b)에 접속되는 상태에서도, 모터(2)로부터의 회생전압에 의해 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 상승하게 되며, 제어부(11)는 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 과전압 영역(히스테리시스 영역, $V_{H1}-V_{H2}$)에 도달하는 경우, 스위칭소자(4)를 턴온/턴오프시키게 된다.

<57> 즉, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 상승하여 과전압상한치(V_{H2})에 도달하게 되면, 제어부(11)는 스위칭소자(4)를 턴온시킴으로서, 저항(7)을 통해 모터(2)로부터의 회생전압을 소모시킨다. 이에 의해, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})은 하강하게 된다. 모터(2)로부터의 회생전압이 저항(7)에 의해 소모되어 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 과전압하한치(V_{H1})에 도달하게 되면, 제어부(11)는 스위칭소자(4)를 턴

오프시킴으로서 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 과전압 영역($V_{H1}-V_{H2}$) 이하로 벗어나는 것을 방지하게 된다. 이와 같이, 제어부(11)는 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 과전압 영역($V_{H1}-V_{H2}$) 내에서 유지되도록 스위칭소자(4)를 턴온/턴오프시킴으로서, 모터(2)로부터의 회생전압을 소모시킨다.

<58> 그런 다음, 모터(2)로부터의 회생전압이 모두 소모되는 경우, 스위칭소자(4)가 오프된 상태라도, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})은 상승하지 않게 된다. 또한, 커패시터(13)는 AC전원공급부(1)와 단선된 상태이므로, 모터(2)를 구동시키는데 소모된 전원에 의해 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})은 하강하게 된다. 이 때, 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})이 하강하여 PFC제한전압(V_2)이하로 떨어지게 되면, 제어부(11)는 제1릴레이부(8)를 제1접점(8a)에 접속시킴으로써 커패시터(13)와 AC전원공급부(1)를 연결시킨다. 이 경우, 커패시터(13)와 정류부(3)는 PFC회로를 통해 연결되며, PFC회로에 의해 커패시터(13)의 양단 간의 전압(V_{DC})은 일정하게 유지된다.

<59> 도 7의 (a)는 AC전원공급부(1)로부터 정류부(3)에 공급되는 입력전류 및 입력전압의 파형을 도시한 도면이고, 도 7의 (c)는 제1릴레이부(8)가 제1접점(8a) 및 제2접점(8b)에 접속되는 시점을 도시한 도면이고, 도 7의 (d)는 과전압보호기능을 수행하기 위한 스위칭소자(4)의 턴온/턴오프 서점을 도시한 도면이다.

<60> 전술한 실시예에서는, 본 발명에 따른 전원공급장치가 3상 모터에 전원을 공급하는 경우를 일 예로 하여 설명하고 있으나, 단상 또는 다상 모터에 전원을 공급할 수 있도록 인버터부의 구성을 변경할 수 있음은 물론이며, 모터 이외의 장치에도 적용 가능함은 물론이다.

<61> 또한, 전술한 실시예에서는 저항이 과전압보호회로 및 돌입전류방지회로에 공용으로 사용되고 있으나, 별도의 돌입전류방지저항을 마련할 수 있음은 물론이다.

<62> 이러한 구성에 의하여, 전원공급장치에 있어서, 돌입전류방지회로, PFC회로 및 과전압보호회로의 기능을 구현하기 위해 필요로 하는 저항(7), 스위칭소자(4), 다이오드(5)를 상호 공유할 수 있도록 마련함으로써, 회로설계시 부품수를 감소시키고, 제품의 크기 및 제조단가를 줄일 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<63> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 부품수가 감소되고, 제품 크기 및 제조비를 줄일 수 있는 전원공급장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

AC전원공급부와, AC전원공급부로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부와, 상기 정류부에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터를 갖는 전원공급장치에 있어서,

상기 커패시터와 병렬로 연결되는 스위칭소자와;

상기 커패시터에 연결되는 캐소드와 상기 스위칭소자에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드;

상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 정류부 사이에 배치되는 인덕턴스와;

상기 다이오드와 병렬로 연결되는 저항과;

상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 저항과 연결시키는 제1접점과, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 상기 분기점을 상기 인덕턴스와 연결하는 제2접점을 갖는 제1릴레이부와;

상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속되도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 커패시터의 양단 간의 전압을 감지하는 커패시터전압감지부를 더 포함하며,

상기 제어부는, 상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1릴레이부가 상기 제2접점에 접속된 때, 상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 과전압 영역에 도달하는 경우, 상기 스위칭소자를 턴온/턴오프시키는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 커패시터전압감지부에 의해 감지된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압 이하로 떨어지는 경우, 상기 제1릴레이부가 상기 제1접점에 접속되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정류부와 상기 저항을 연결하는 A접점과, 상기 정류부와 상기 인덕턴스를 연결하는 B접점을 갖는 제2릴레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

초기전원 인가시, 상기 정류부에 의해 정류된 전원이 상기 저항을 통해 상기 커패시터에 공급되도록 상기 제2릴레이부가 상기 A접점에 접속되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제2릴레이부가 상기 A접점에 접속된 상태에서, 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 충전전압을 초과하는 경우, 상기 제2릴레이부가 상기 B접점에 접속되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

【청구항 8】

AC전원공급부와, AC전원공급부로부터 공급되는 전원을 정류하는 정류부와, 상기 정류부에 의해 정류된 전원을 평활시키는 커패시터와, 상기 커패시터와 병렬로 연결되는 스위칭소자와, 상기 커패시터에 연결되는 캐소드와 상기 스위칭소자에 연결되는 애노드를 갖는 다이오드와, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 정류부 사이에 배치되는 인덕턴스를 구비한 전원공급장치의 제어방법에 있어서,

상기 다이오드와 병렬로 연결 가능한 저항을 마련하는 단계와;

상기 커패시터의 양단 간의 전압을 검출하는 단계와;

상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 PFC제한전압을 초과하는 경우, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 인덕턴스를 단선시키고, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 저항을 연결시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 저항과 상기 다이오드를 병렬로 연결시키는 단계는,

상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 소정의 과전압 영역에 도달하는 경우, 상기 스위칭소자를 턴온/턴오프시키는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 검출된 상기 커패시터의 양단 간의 전압이 상기 PFC제한전압 이하로 떨어지는 경우, 상기 다이오드와 상기 저항을 단선시키고, 상기 스위칭소자와 상기 다이오드 사이의 분기점과 상기 인덕턴스를 연결시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

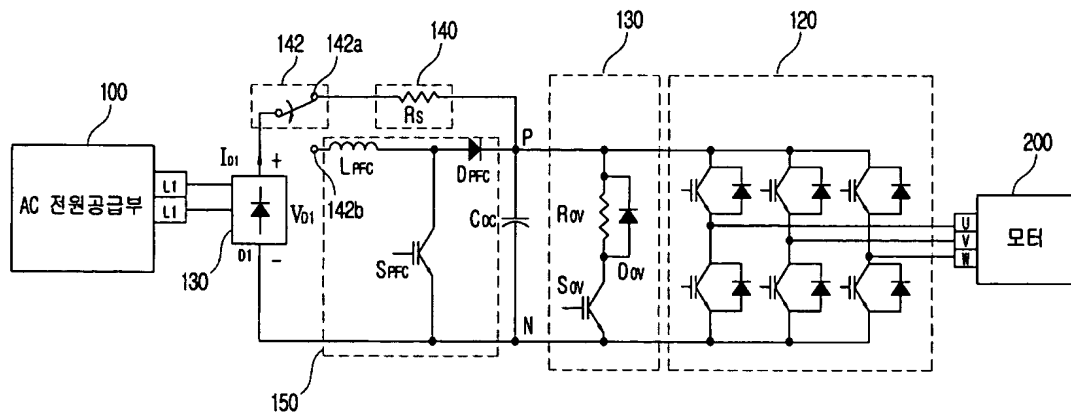
【청구항 11】

제10항에 있어서,

초기전원 인가시, 상기 정류부에 의해 정류된 전원이 상기 저항을 통해 상기 커패시터에 공급되도록 상기 정류부와 상기 저항을 연결시키고, 상기 정류부와 상기 인덕턴스를 단선시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

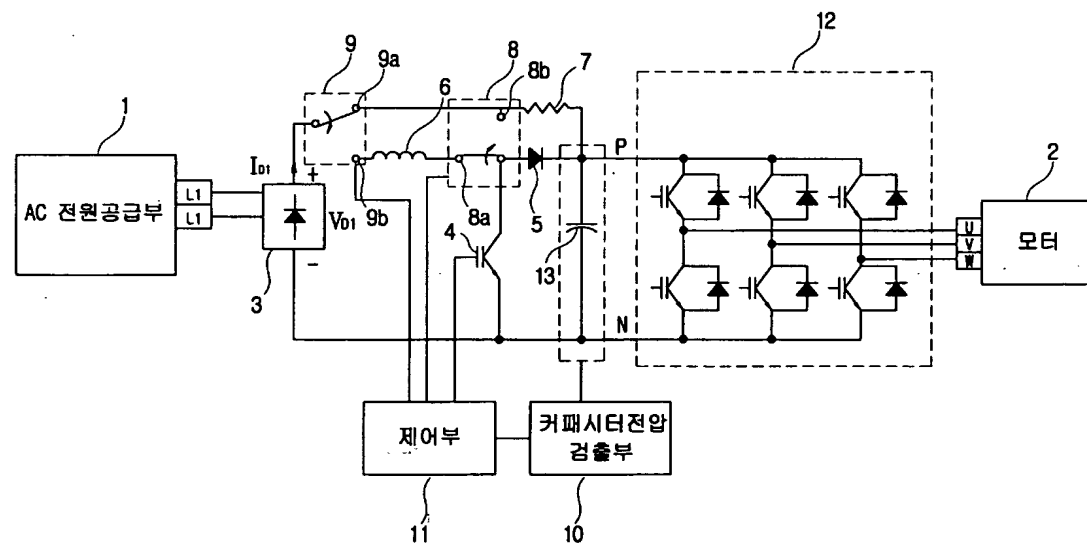
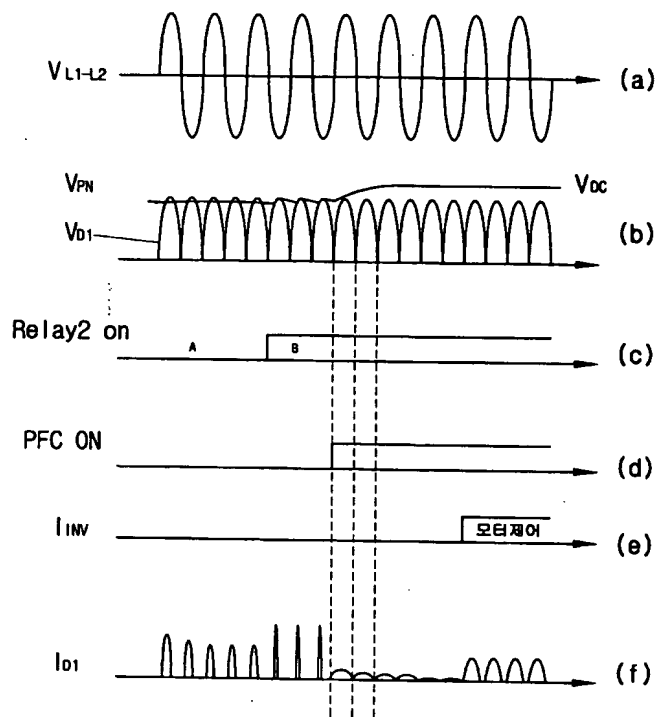


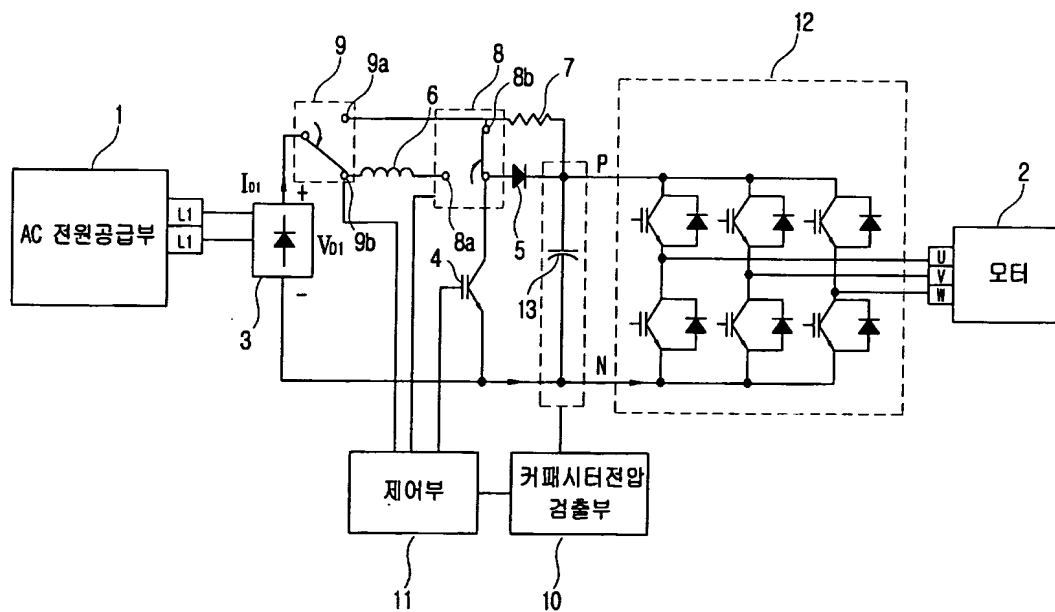
Figure 10 consists of four sub-figures labeled (a) through (d).
 (a) A sinusoidal waveform representing the input voltage V_{L1-L2} .
 (b) Two waveforms: V_1 (the envelope of the voltage) and V_{FN} (the zero-sequence voltage). V_1 is a slowly increasing line, and V_{FN} is a series of pulses whose amplitude increases over time.
 (c) A series of pulses representing the current I_{D1} , which decays in amplitude over time.
 (d) A timing diagram for the relay. It shows a horizontal axis with a period labeled 'A' where 'Relay2 ON' is active, followed by a period labeled 'B' where the relay is off.

The diagram illustrates a power factor correction (PFC) system. It starts with an AC power supply (1) connected to a PFC converter (3). The PFC converter includes a boost inductor (6), a boost diode (9b), a MOSFET (4), and a diode (5). The output of the PFC converter is connected to a three-phase inverter (12) which drives a motor (2). The inverter (12) is controlled by a control unit (11) and a capacitor voltage detection unit (10).

【도 5】



【도 6】



【도 7】

